

**Safety system for motor vehicles, including an inflatable crash protection cushion**


Patent Number: DE3809074  
Publication date: 1989-10-05  
Inventor(s):  
Applicant(s): AUDI NSU AUTO UNION AG (DE)  
Requested Patent: ☐ DE3809074  
Application Number: DE19883809074 19880318  
Priority Number(s): DE19883809074 19880318  
IPC Classification: B60R21/16  
EC Classification: B60R21/01H  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

A crash protection cushion (airbag) (20) acts in an optimum manner when the occupant (9) of the vehicle adopts a normal position in the vehicle seat (2) immediately before a frontal collision. If it is the case that the occupant (9) of the vehicle in the given situation has just bent forwards towards the dashboard (18), the small distance to the initially folded-up crash protection cushion (20) can in some cases lead to serious injury as the said cushion (20) unfolds in an explosive manner. In order to prevent this, provision is made in the case of crash protection cushions (20) which can either be completely or only partially filled via a control circuit (14) for additional means (11, 12) to be provided which record the sitting position (centre of gravity) of the occupant (9) of the vehicle and act on the control circuit (14) in such a way that when the occupant (9) of the vehicle has moved forwards a relatively long distance in the direction (6) of travel, only partial unfolding of the crash protection cushion (20) is initiated, whereas full inflation occurs in the case of a centre of gravity

which is characteristic of the normal sitting position. 

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

**Best Available Copy**





DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑳ Aktenzeichen: P 38 09 074.0  
㉔ Anmeldetag: 18. 3. 88  
㉕ Offenlegungstag: 5. 10. 89

Behördenelgentum

DE 3809074 A1

㉑ Anmelder:  
Audi AG, 8070 Ingolstadt, DE

㉒ Erfinder:  
Antrag auf Nichtnennung

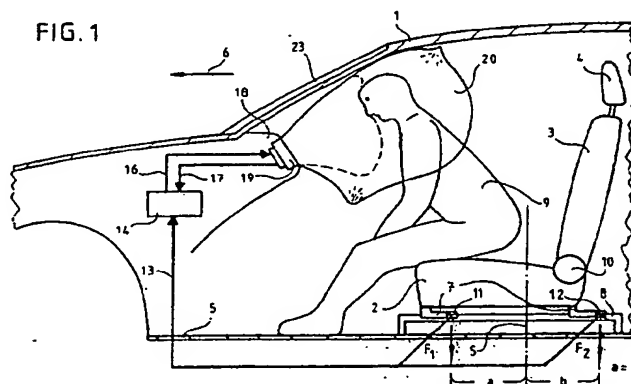
Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Sicherheitssystem für Kraftfahrzeuge unter Einbeziehung eines aufblasbaren Aufprallschutzkissens

Ein Aufprallschutzkissen (20) entfaltet dann seine optimale Wirkung, wenn der Fahrzeuginsasse (9) unmittelbar vor einem Frontalzusammenstoß eine normale Haltung im Fahrzeugsitz (2) einnimmt. Tritt der Fall ein, daß der Fahrzeuginsasse (9) in der gegebenen Situation sich gerade nach vorne zur Armaturentafel (18) gebeugt hat, so kann es aufgrund des geringen Abstandes zu dem zunächst zusammengefalteten Aufprallschutzkissen (20) bei dessen explosionsartiger Entfaltung gegebenenfalls zu schwerwiegenden Verletzungen kommen.

Um dies zu verhindern, ist bei Aufprallschutzkissen (20), die über eine Steuerschaltung (14) entweder vollständig oder auch nur teilweise füllbar sind, vorgesehen, daß zusätzliche Mittel (11, 12) vorgesehen sind, welche die Sitzposition (Schwerpunktlage) des Fahrzeuginsassen (9) erfassen und auf die Steuerschaltung (14) in der Weise einwirken, daß bei einer in Fahrtrichtung (6) relativ weit nach vorne verlagerten Fahrzeuginsassen (9) lediglich ein teilweises Entfalten des Aufprallschutzkissens (20) eingeleitet wird, während bei einer die normale Sitzposition charakterisierenden Schwerpunktlage ein vollständiges Aufblasen erfolgt.

FIG. 1



DE 3809074 A1

Die Erfindung bezieht sich auf ein Sicherheitssystem für Kraftfahrzeuge unter Einbeziehung eines aufblasbaren Aufprallschutzkissens mit den weiteren Merkmalen nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Ein gattungsgemäßes Sicherheitssystem ist durch die DE-OS 27 45 620 bekannt geworden. Dabei ist das dem Beifahrer zugeordnete Aufprallschutzkissen in zwei Stufen aufblasbar, wobei die erste Stufe ausgelöst wird, wenn die Verzögerungsbeschleunigung einen ersten, unteren Schwellenwert erreicht und die Auslösung der zweiten Stufe bei Erreichen eines zweiten, höheren Schwellenwertes erfolgt. Gleichzeitig soll dann auch das dem Fahrer zugeordnete Aufprallschutzkissen aufgeblasen werden. Darüberhinaus ist ein Verzögerungsglied vorgesehen, welches das Auslösen der zweiten Aufblasstufe gegenüber dem Auslösen der ersten Aufblasstufe um eine definierte Zeitspanne verzögert.

Mit der abgestuften Auslösung soll grundsätzlich eine bessere Anpassung des Sicherheitssystem an die Unfallschwere möglich sein und darüberhinaus eine Verminderung des maximalen Schalldruckes beim nahezu explosionsartigen Entfalten des Aufprallschutzkissens vermindert werden, dem die Insassen des Kraftfahrzeuges ausgesetzt sind.

Grundsätzlich entfaltet ein Aufprallschutzkissen (Airbag) dann seine optimale Wirkung, wenn der Fahrzeuginsasse unmittelbar vor dem Frontalzusammenstoß eine "normale" Haltung im Fahrzeugsitz einnimmt. Davon kann aber nicht immer ausgegangen werden. So findet man gerade auf der Beifahrerseite häufig die Situation vor, daß der Fahrzeuginsasse aus verschiedenerlei Gründen sich gerade nach vorne zur Armaturentafel gebeugt hat. Auch bei auf dem Beifahrersitz sitzenden Kindern ist ein ähnliches Verhalten besonders dann häufig zu beobachten, wenn diese nach längeren Fahrten doch relativ unruhig werden. Gerade in solchen Situationen ist dann der Abstand zwischen dem Körper des Fahrzeuginsassen, insbesondere dem Kopf, und der das zunächst zusammengefaltete Aufprallschutzkissen beinhaltenden Armaturentafel relativ klein.

Kommt es nun in einer solchen Situation zu einem das Sicherheitssystem auslösenden Aufprall des Kraftfahrzeuges, so kann es durchaus passieren, daß das auf den Fahrzeuginsassen auftreffende Schutzkissen bei diesem äußerst schwerwiegende Verletzungen hervorruft. Dies läßt sich auch durch die Aufteilung des Entfaltungsvorganges in zwei Stufen nicht mildern, da diese in doch äußerst kurzen Zeitabständen aufeinanderfolgen.

Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, das gattungsgemäße Sicherheitssystem in der Weise weiterzubilden, damit auch den vorstehenden geschilderten Unfallsituationen Rechnung getragen werden kann, so daß in jedem Falle eine durch das Aufprallschutzkissen hervorgerufene schwerwiegende Verletzung des Fahrzeuginsassen verhindert werden kann.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Sicherheitssystem gelöst, welches die weiteren Merkmale nach dem Kennzeichen des Patentanspruches 1 aufweist.

Damit kann das Aufblasen des Aufprallschutzkissens in Abhängigkeit von der jeweils gegebenen Situation (Belegung des Fahrzeugsitzes) erfolgen. Ist der Fahrzeugsitz unbesetzt, so unterbleibt auch ein Aktivieren des Aufprallschutzkissens, so daß dieses für eine eventuelle Weiterverwendung noch zur Verfügung steht. Auch die ansonsten beim explosionsartigen Aufblasen entste-

henden Beschädigungen am Gehäuse sowie an umliegenden Teilen, beispielsweise der Armaturentafel, treten ggf. nicht auf. Die Anwendung ist auch zum Schutz der Fahrzeuginsassen auf den Fondsitzen empfehlenswert.

Weitere Vorteile und Merkmale gehen aus den Unteransprüchen sowie der nachstehenden Beschreibung eines Ausführungsbeispieles hervor. Die zugehörige Zeichnung zeigt in

Fig. 1 eine schematische Darstellung der Anordnung bzw. Zuordnung der Elemente des erfindungsgemäßen Sicherheitssystem und

Fig. 2 ein Blockschaltbild zur Funktionsweise der Steuerschaltung.

Fig. 1 zeigt die Umrisse eines Kraftfahrzeuges 1 mit einem Fahrzeugsitz 2 samt zugehöriger Rückenlehne 3 und aufgesetzter Kopfstütze 4. Die Halterung des Fahrzeugsitzes 2 am Fahrzeugboden 5 ist als Schienenführung ausgeführt, bestehend aus, in Fahrtrichtung 6 gesehen, links- und rechtsseitig angeordneten Gleitschienen 7, die in Schienenführungen 8 längsbeweglich geführt sind. Damit kann ein Fahrzeuginsasse 9 den Fahrzeugsitz 2 entsprechend den persönlichen Wünschen einstellen sowie auch die Neigung der Rückenlehne 3 über eine zusätzlichen Verstellmechanismus 10 beeinflussen.

An jeder Gleitschiene 7 sind je ein vorderer sowie ein hinterer, Druckkräfte ( $F_1$ ,  $F_2$ ) messender Sensor 11, 12 angebracht. Dadurch ergibt sich in der Summe ( $F_1 + F_2$ ) die Gewichtskraft, die sich aus dem Gewicht von Fahrzeugsitz 2, Rücklehne 3, Kopfstütze 4 und dem Fahrzeuginsassen 9 zusammensetzt. Die Anordnung der Sensoren 11, 12 ist dabei so gewählt, daß ihr beidseitiger Abstand von einer Schwerpunktklinie (S) des Sitzsystems (unter Einbeziehung der Fahrzeuginsassen 9 und bei mittlerer Stellung der Neigung der Rückenlehne 3) in etwa gleich ist. ( $a = b$ ). Die Wirkungslinien der Kräfte  $F_1$  und  $F_2$  verlaufen entsprechend auch parallel zur Schwerpunktklinie (S).

Die von den Sensoren 11, 12 ermittelten Meßwerte werden über eine Leitung 13 einer Steuerschaltung 14 zugeführt, die sie in der in Fig. 2 gezeigten Weise verarbeitet. Die Steuerschaltung 14 ihrerseits wiederum steht mittels geeigneter Leitungsverbindungen 16, 17 mit einem in einer Armaturentafel 19 oder Lenkrad des Kraftfahrzeuges 1 integrierten Mehrfachgeneratorsystem 19 in Verbindung, welches ein Aufprallschutzkissen 20 enthält. Das Generatorsystem 19 enthält die im Stand der Technik bekannten Funktionselemente, um das Aufprallschutzkissen 20 beim Auftreten einer mittels Sensoren ermittelbaren Fahrzeugverzögerung in Stufen zu entfalten. In Fig. 1 ist das Aufprallschutzkissen in einer räumlichen Ausdehnung gezeigt, die beim Wirksamwerden sämtlicher Aufblas-Stufen eintritt. Es ist daraus ersichtlich, daß beim explosionsartigen Aufblasen ein relativ weit nach vorne gebeugter Fahrzeuginsasse 9 mit voller Wucht vom Aufprallschutzkissen 20 getroffen werden würde und dabei erhebliche Verletzungen davontragen könnte. Anders hingegen würde es sich bei einem nur teilweise gefüllten Aufprallschutzkissen 20 verhalten, wie dies in Fig. 1 in gestrichelter Linie angedeutet ist. In diesem Falle würde dem eigentlichen Zweck des Aufprallschutzkissens 20 Rechnung getragen, nämlich dem Schutz des Kopfbereiches des Fahrzeuginsassen 9 vor einem Aufschlagen auf der Armaturentafel 18 oder einer Windschutzscheibe 23.

Die Funktionsweise der Steuerschaltung 14 ist in Fig. 2 verdeutlicht. In das darin enthaltende elektroni-

sche Steuersystem werden zunächst ständig die von den Sensoren 11, 12 ermittelten Druckkräfte  $F_1$  und  $F_2$  eingelesen. Darüberhinaus wird eine Konstante ( $X$ ) berücksichtigt, die ein auf den Fahrzeugsitz (2) abgestelltes kleines Zusatzgewicht (z. B. Gepäckstück) berücksichtigt. Die Konstante ( $X$ ) ist auf jeden Fall so gering (z. B. 5–10 kg) anzusetzen, damit nicht auch ein auf dem Fahrzeugsitz 2 sich befindener Fahrzeuginsasse 9 in diesen Toleranzbereich fällt.

Erfolgt nun ein Frontalzusammenstoß, so wird dies von einem beispielsweise innerhalb des Generatorsystems 19 vorgesehenen Verzögerungs-Sensor erkannt und die entsprechenden Signale über die Steuerleitung 15 an die Steuerschaltung 14 weitergegeben. Dieses Signal ist in Fig. 2 durch die Verzweigung 24 verdeutlicht. Erfolgt nun ein Frontalzusammenstoß und ergibt sich gleichzeitig der Umstand, daß die Summe aus  $F_1$  und  $F_2$  innerhalb des Toleranzbereiches von  $X$  zu liegen kommt (Verzweigung 25), so erfolgt keine Zündung des Generatorsystems 19, das Aufprallschutzkissen 20 verbleibt somit zusammengeklappt innerhalb seines Gehäuses.

Befindet sich allerdings ein Fahrzeuginsasse 9 auf dem Fahrzeugsitz 2 ( $F_1 + F_2 \geq X$ ) und ist er relativ weit nach vorne gebeugt ( $F_1 > F_2$ ), wie dies durch die Verzweigung 26 angedeutet ist, so erfolgt bei einem Unfall (Verzweigung 24) eine Teilzündung (Operation 27) des Generatorsystems 19, was zur Folge hat, daß das Aufprallschutzkissen 20 nur teilweise gefüllt wird. Dies kann beispielsweise dadurch geschehen, daß bei einem mehrstufigen Generatorsystem 19 lediglich eine einzige Stufe gezündet wird.

Ist die letztgenannte Bedingung (Verzweigung 26) nicht erfüllt, was dann der Fall ist, wenn der Fahrzeuginsasse 9 sich in normaler Sitzposition auf dem Fahrzeugsitz 2 befindet und sich gegebenenfalls an die Rückenlehne 3 anlehnt ( $F_2$  ist dann stets größer als  $F_1$ ), so wird bei einem Unfall (Verzweigung 24) im Generatorsystem 19 durch die Leistungsverbindung 16 eine Zündung sämtlicher Stufen und somit eine volle Entfaltung des Aufprallschutzkissens 20 hervorgerufen (Operation 28).

#### Patentansprüche

1. Sicherheitssystem für Kraftfahrzeuge unter Einbeziehung eines aufblasbaren Aufprallschutzkissens zum Schutz eines Fahrzeuginsassen beim Aufprall des Kraftfahrzeuges auf ein Hindernis, wobei das Aufprallschutzkissen in Abhängigkeit vom Erreichen eines unteren Schwellenwertes einer Fahrzeug-Verzögerungsbeschleunigung teilweise oder vollständig gefüllt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß Mittel (11, 12) vorgesehen sind, welche die Sitzposition (Schwerpunktlage) des Fahrzeuginsassen (9) auf den Fahrzeugsitz (2) erfassen und auf eine das Aufblasen des Aufprallschutzkissens (20) auslösende Steuerschaltung (14) in der Weise einwirken, daß bei einem in Fahrtrichtung (6) relativ weit nach vorne verlagerten Fahrzeuginsassen (9) lediglich ein teilweises Aufblasen des Aufprallschutzkissens (20) erfolgt, während bei einer die normale Sitzposition charakterisierenden Schwerpunktlage ein vollständiges Aufblasen eingeleitet wird.

2. Sicherheitssystem nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufprallschutzkissen (20) in Stufen, vorzugsweise in zwei Stufen aufblasbar ist, wobei ein teilweises Aufblasen einer Aktivierung von lediglich der ersten Stufe ent-

spricht.

3. Sicherheitssystem nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Mittel zum Erfassen der Sitzposition des Fahrzeuginsassen (9) in einer Sitzhalterung (7, 8) angeordnete, Druckkräfte, d. h. Gewichtskräfte ( $F_1$ ,  $F_2$ ) messende Sensoren (11, 12) vorgesehen sind.

4. Sicherheitssystem nach Patentanspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoren (11, 12) im forderen sowie im hinteren Bereich des Fahrzeugsitzes (2) an Gleitschienen (7) in der Weise befestigt sind, daß ihr beidseitiger Abstand von einer Schwerpunktlinie ( $S$ ) des Sitzsystems unter Einbeziehung des darauf in normaler Sitzhaltung sich befindlichen Fahrzeuginsassen (9) bei mittlerer Stellung der Neigung der Rückenlehne (3) in etwa gleich ist ( $a = b$ ).

5. Sicherheitssystem nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb der Steuerschaltung (14) eine Konstante ( $X$ ) vorgesehen ist, die ein gegebenenfalls auf dem Fahrzeugsitz (2) abgestelltes Zusatzgewicht als Gewichtskraft-Toleranzbereich berücksichtigt.

6. Sicherheitssystem nach Patentanspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß, jeweils im Falle einer entsprechenden, einen Unfall charakterisierenden Fahrzeugverzögerung beim Vorliegen der Beziehung ( $F_1 + F_2 < X$ ) kein Aufblasen des Aufprallschutzkissens (20) erfolgt, daß bei Einhaltung der Beziehungen ( $F_1 + F_2 \geq X$ ) und ( $F_1 > F_2$ ) lediglich ein teilweises Aufblasen des Aufprallschutzkissens (20) erfolgt, und das letztlich bei Einhaltung der Beziehungen ( $F_1 + F_2 \geq X$ ) und ( $F_1 < F_2$ ) ein vollständiges Aufblasen des Aufprallschutzkissens (20) die Folge ist.

7. Sicherheitssystem nach einem oder mehreren der Patentansprüche 1–6, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoren (11, 12) über eine Leitung (13) mit der Steuerschaltung (14) gekoppelt sind, die ihrerseits wiederum mittels geeigneter Leitungsverbindungen (16, 17) mit einem in einer Armaturentafel (18) oder in Bereich des Lenkrades eines Kraftfahrzeuges (1) integrierten Mehrfachgeneratorsystem (19) in Verbindung steht.

- Leerseite -

**38 09 074**  
**B 60 R 21/16**  
18. März 1988  
5. Oktober 1989

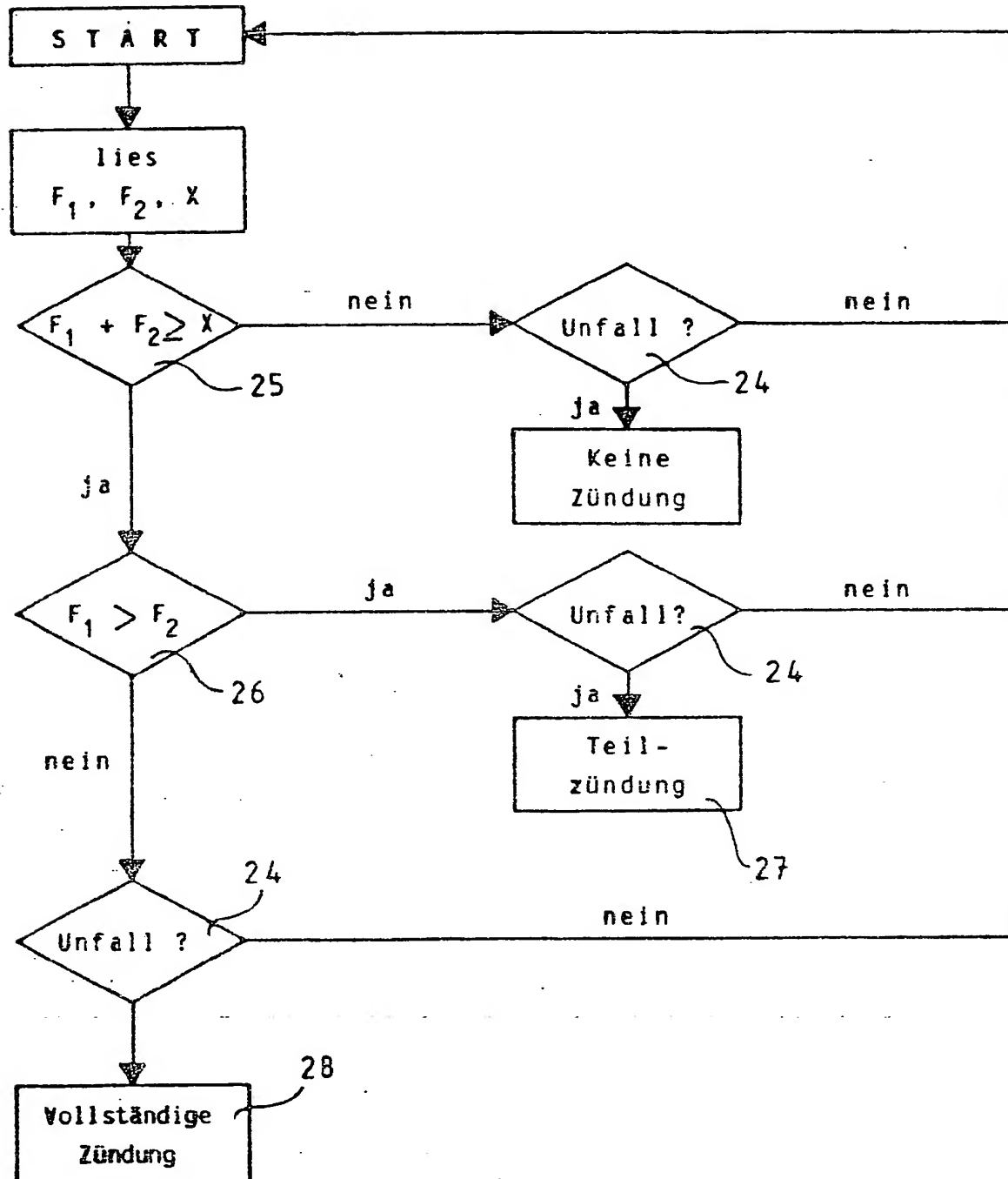
192384



FIG. 2

9\*

3809074





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**